

**PCT**WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales BüroINTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

<b>(51) Internationale Patentklassifikation <sup>6</sup> :</b>  <b>G01V 8/20</b>	<b>A2</b>	<b>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 98/18026</b>  <b>(43) Internationales Veröffentlichungsdatum:</b> 30. April 1998 (30.04.98)
<b>(21) Internationales Aktenzeichen:</b> PCT/EP97/05869 <b>(22) Internationales Anmeldedatum:</b> 23. Oktober 1997 (23.10.97)  <b>(30) Prioritätsdaten:</b> 196 44 278.8      24. Oktober 1996 (24.10.96)      DE  <b>(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):</b> INES ELECTRONIK-SYSTEMENTWICKLUNGS-PRODUKTIONS GMBH [DE/DE]; Am Industriepark 11, D-84453 Mühldorf (DE).  <b>(72) Erfinder; und</b> <b>(75) Erfinder/Anmelder (nur für US):</b> FEMBÖCK, Josef [DE/DE]; Am Industriepark 11, D-84453 Mühldorf (DE).  <b>(74) Anwalt:</b> KIRSCHNER, Klaus, D.; Sollner Strasse 38, D-81479 München (DE).		<b>(81) Bestimmungsstaaten:</b> JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).  <b>Veröffentlicht</b> <i>Ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts.</i>
<b>(54) Title:</b> OPTICAL SURVEILLANCE DEVICE  <b>(54) Bezeichnung:</b> OPTISCHE ÜBERWACHUNGSEINRICHTUNG  <b>(57) Abstract</b>  A surveillance device is composed of several optical barriers (2) and has several patterned fields (4) arranged at one end of a surveillance zone (B), objectives (6) at the other end of the surveillance zone (B) and associated to the patterned fields (4), and reflectors which deflect image beams supplied by the objectives onto a reproduction surface. A sensor (8) upon which the objectives (6) reproduce the image of the patterned field (4) scans the image and transmits corresponding signals to an evaluation device (10) which determines if the image received by the sensor (8) has the same optical characteristics as the patterned fields (4).  <b>(57) Zusammenfassung</b>  Eine Überwachungseinrichtung ist aus mehreren optischen Schranken (2) aufgebaut und weist mehrere Musterfelder (4), die an einem Ende eines Überwachungsbereiches (B) angeordnet sind, Objektive (6) an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches (B), die jeweils den Musterfeldern (4) zugeordnet sind, Reflektoren, die die von den Objektiven abgegebenen Bildstrahlen auf eine Abbildungsfläche umlenken, eine Sensoreinrichtung (8), auf die die Objektive (6) das Bild des Musterfeldes (4) abbilden, die das Bild abtastet und entsprechende Signale an eine Auswertungseinrichtung (10) abgibt, die feststellt, ob das von der Sensoreinrichtung (8) empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie die Musterfelder (4) aufweist.		

# **LEDIGLICH ZUR INFORMATION**

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	KE	Kenia	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KG	Kirgisistan	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire			PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

## **Optische Überwachungseinrichtung**

Die Erfindung betrifft eine optische Überwachungseinrichtung.

Zur Überwachung von Gefahrenbereichen an Maschinen, von Sicherheitsbereichen, von Fahrstuhleingängen oder zur Sicherheitsüberwachung von Wohnungen werden Lichtschranken und daraus aufgebaute Lichtgitter bisher eingesetzt. Derartige Lichtgitter haben den Nachteil, daß eine Vielzahl aktiver Elemente, d.h. Lichtquellen und Sensoren, auf den beiden Seiten des Überwachungsbereiches angeordnet werden müssen, was die Kosten für solch ein Lichtgitter erhöht. Außerdem müssen alle aktiven Elemente untereinander verdrahtet sein, um eine Synchronisation und Auswertung zu ermöglichen. Auch die hierfür erforderliche Elektronik trägt erheblich zu den Kosten bei.

Aus der DE 38 42 142 C1 ist ein Verfahren zum optischen Erkennen von Objekten bekannt, wobei die Einrichtung eine Sensoreinrichtung, auf die ein Objektiv das Bild eines Musterfeldes abbildet, und eine Auswertungseinrichtung aufweist, um festzustellen, ob das von der Sensoreinrichtung empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld hat. An dem einen Ende des Überwachungsbereiches liegt somit ein passives Element, nämlich das Musterfeld, während die Sensoreinrichtung mit dem zugehörigen Objektiv am anderen Ende des Überwachungsbereichs liegt, so daß keine Versorgungs- und Steuerleitungen mehr von dem einen Ende des Überwachungsbereiches zum anderen Ende geführt werden müssen. Außerdem wird die Zahl der aktiven Elemente verringert.

Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine optische Überwachungseinrichtung zu schaffen, die kostengünstig aufgebaut werden

kann, wobei die Zahl der aktiven Elemente reduziert wird und ein kompakter Aufbau gewährleistet werden kann.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist die erfindungsgemäße optische Überwachungseinrichtung gekennzeichnet durch mehrere Musterfelder, die an einem Ende eines Überwachungs-bereiches angeordnet sind, Objektive an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches, die jeweils den Musterfeldern zugeordnet sind, Reflektoren, die die von den Objektiven abgegebenen Bildstrahlen auf eine Abbildungsfläche umlenken, eine Sensoreinrichtung, auf die die Objektive das Bild des Musterfeldes abbilden, die das Bild abtastet und entsprechende Signale an eine Auswertungseinrichtung abgibt, die feststellt, ob das von der Sensoreinrichtung empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie die Musterfelder aufweist.

Die Überwachungseinrichtung ist aus optischen Schranken der oben genannten Art zusammengesetzt und weist mehre Schranken übereinander auf. Durch diese Anordnung wird eine Überwachungseinrichtung geschaffen, deren Funktion der eines Lichtgitters vergleichbar ist, wobei mehrere optische Schranken verwendet werden, um das Gitter der Überwachungseinrichtung aufzubauen. Dennoch genügt eine einzige Sensoreinrichtung, vorteilhafterweise eine CCD Kamera, um das Bild auf der Abbildungsfläche zu erfassen und entsprechende Signale der Auswertungseinrichtung zuzuführen.

Desweiteren bezieht sich die Erfindung auf eine Überwachungseinrichtung aus optischen Schranken der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist, daß eine Reihe von Musterfeldern an den gegenüberliegenden Seiten eines Überwachungsbereiches angeordnet sind, daß zwei Einheiten, die je ein Objektiv und je einen Reflektor aufweisen, an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereiches angeordnet sind, daß die Einheiten derart drehbar angeordnet sind, daß ein Objektiv jeweils das ihm gegenüberliegende Musterfeld abtastet, und daß gegenüber jedem Reflektor eine Sensoreinrichtung angeordnet ist, auf die die Objektive das Bild des Musterfeldes abbilden, die das Bild abtastet und entsprechende Signale an eine Auswertungseinrichtung abgibt, die feststellt, ob das von der Sensoreinrichtung

empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie die Musterfelder aufweist. Dabei sind zwar zwei Sensoreinrichtungen erforderlich, es werden jedoch eine Reihe von optischen Komponenten eingespart.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Sensoreinrichtung eine CCD-Kamera wie sie heute preiswert im Handel erhältlich ist. Eine derartige Kamera kann auch in einfacher Weise so angesteuert werden, daß sie die erforderlichen Signale für die Auswertungseinrichtung liefert.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die optischen Charakteristika des Musterfeldes darin bestehen, daß das Musterfeld in definierter Weise in helle und dunkle Teilbereiche unterteilt ist. Bei einem derartigen Musterfeld kann man sowohl die Helligkeit beziehungsweise Farbe der Teilbereiche als auch den Kontrast zwischen den hellen und dunklen Teilbereichen zur Auswertung heranziehen.

Es ist vorteilhaft, wenn die hellen Teilbereiche eine orange Farbe (Signalfarbe) haben, insbesondere eine Fluoreszenzfarbe aufweisen, da dadurch die Erkennbarkeit der hellen Bereiche verbessert wird.

Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung besteht darin, daß die hellen Teilbereiche und die dunklen Teilbereiche Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen, wodurch eine besonders einfache Art der Auswertung geschaffen wird..

Im einfachsten Fall ist das Musterfeld so aufgebaut, daß vier Teilbereiche vorgesehen sind, wobei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell und die beiden anderen Teilbereiche dunkel sind.

Bei der Überwachungseinrichtung ist es vorteilhaft, wenn die Musterfelder in Form von Streifen vorgesehen sind, die sich einfach an den erforderlichen Stellen anbringen lassen.

Als Objektiv genügt in vorteilhafter Weise eine Konvexlinse und ein Kollimator, um ein hinreichend scharfes Bild des Musterfeldes auf der Sensoreinrichtung zu erzeugen.

Zur Verbesserung der Abbildung des Musterfeldes auf der Sensoreinrichtung ist das Objektiv oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet, sodaß eine genaue Fokussierung erreichbar ist.

Um äußere Einflüsse möglichst auszuschalten, ist die Schranke dadurch gekennzeichnet, daß bei dem Objektiv eine Blende vorgesehen ist, die das von dem Objektiv auf die Sensoreinrichtung abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche ausblendet.

In vorteilhafter Weise steht jeder Reflektor unter  $45^\circ$  zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs, so daß auf der Abbildungsfläche eine Abbildung der Musterflächen und nur eine solche Abbildung erzeugt wird.

Die Reflektoren sind dabei vorzugsweise von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv um einen, dem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet. Damit fügen sich die Abbildungen der einzelnen Musterfelder in der Abbildungsfläche nahtlos aneinander.

Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Einrichtung dadurch gekennzeichnet, daß der Reflektor ein Halbspiegel ist und daß auf einer Grundfläche, die bezüglich der Halbspiegelanordnung der Abbildungsfläche gegenüberliegt, ein Referenzbild zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche vorgesehen ist, um die ordnungsgemäße Funktion der Anordnung zu überprüfen. Die Sensoreinrichtung (CCD Kamera) die die Abbildung auf der Abbildungsfläche abtastet, „sieht“ durch die Halbspiegel hindurch die Referenzfläche, so daß, wenn die Sensoreinrichtung eine Veränderung der optischen Charakteristika der Abbildung feststellt, ohne daß der Strahlengang einer Schranke unterbrochen ist, auf eine Fehlfunktion der Anordnung geschlossen werden kann.

Die Reflektoren können in besonders einfacher Weise dadurch verwirklicht werden, daß sie aus einer Seitenfläche eines Plexiglaskörpers herausgearbeitet sind, dessen obere Stirnfläche, die senkrecht zu der Seitenfläche steht, die Abbildungsfläche bildet.

Bei dem zuletzt genannten Ausführungsbeispiel ist es vorteilhaft, wenn die Einheiten nur soweit hin und her drehbar sind, daß die Musterfelder abgetastet werden. Damit gibt es zwischen einer Überwachungsschranke und der nächsten keine zeitliche Lücke.

Andererseits kann es vorteilhaft sein, daß die Einheiten um ganze Umdrehungen drehbar sind, wobei dann, wenn das Objektiv von dem Musterfeld abgewandt ist, ein Referenzbild zum Überprüfen der ordnungsgemäßen Funktion der Anordnung erfaßt wird. Dadurch entsteht zwar zwischen einer Überwachungsschranke und der nächsten eine kleine Lücke, andererseits wird die Funktion der Anordnung ständig überwacht.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nun anhand der beiliegenden Zeichnungen beschrieben. Es zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Darstellung einer optischen Schranke;
- Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Überwachungseinrichtung, die im Prinzip aus optischen Schranken gemäß Fig. 1 aufgebaut ist;
- Fig. 3 eine Detailansicht von Fig. 2;
- Fig. 4 eine Überwachungseinrichtung gemäß einer abgewandelten Ausführungsform; und
- Fig. 5 eine schematische Darstellung der optischen Einrichtung und der Sensoreinrichtung bei dem Ausführungsbeispiel nach Fig. 4.

Fig. 1 zeigt eine optische Schranke 2, die ein Musterfeld 4 an einem Ende eines Überwachungsbereiches B aufweist. Ein Objektiv 6 an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches bildet das Bild des Musterbildes 4 auf einer Sensoreinrichtung 8, insbesondere einer CCD Kamera, ab. Eine Auswertungseinrichtung 10 ist mit der CCD Kamera 8 verbunden, um festzustellen, ob das von der CCD Kamera 8 empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie das Musterfeld 4 aufweist. Hierzu kann ein Referenz-Musterfeld mit den Charakteristika des tatsächlichen Musterfeldes in der Überwachungseinrichtung 10 gespeichert sein.

Die optischen Charakteristika des Musterfeldes 4 bestehen darin, daß das Musterfeld 4 in definierter Weise in helle und dunkle Teilbereiche 12, 14 unterteilt ist, wobei vier Teilbereiche vorgesehen sind, von denen zwei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell und die beiden anderen Teilbereiche dunkel sind. Die hellen Teilbereiche können eine orange Farbe haben oder eine Fluoreszenzfarbe aufweisen, während die dunklen Teilbereiche schwarz sein können. Die hellen Teilbereiche 12 und die dunklen Teilbereiche 14 können auch Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen.

Das Objektiv 6 kann eine Konvexlinse und einen Kollimator umfassen, um eine genaue Abbildung des Musterfeldes 4 auf der Sensoreinrichtung 8 zu gewährleisten. Ferner kann das Objektiv 6 oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet sein. Bei dem Objektiv 6 kann eine Blende (nicht gezeigt) vorgesehen sein, die das von dem Objektiv 6 auf die Sensoreinrichtung 8 abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche ausblendet, um Störeinflüsse auszuschalten.

Die Schranke funktioniert wie folgt. Wenn ein Gegenstand in den Überwachungsbereich eingeführt wird, hat der Gegenstand in der Regel eine andere Helligkeit beziehungsweise Farbe als der helle Teilbereich und/oder der dunkle Teilbereich des Musterfeldes. Die Kamera stellt den Helligkeits- oder Farbunterschied fest und die Auswertungseinrichtung schaltet beispielsweise die überwachte Maschine ab. Ein Musterfeld mit hellen und dunklen Teilbereichen sorgt dafür, daß auch dann, wenn der in den Überwachungsbereich eingeführte Gegenstand die gleiche Farbe oder Helligkeit wie beispielsweise der helle Teilbereich hat, trotzdem das Eindringen dieses Gegenstandes festgestellt wird, weil der Gegenstand dann auch den dunklen Teilbereich überdeckt, so daß die erfaßten optischen Charakteristika sich von denen des Musterfeldes unterscheiden. Auf diese Weise ist sichergestellt, daß die Schranke bei jedem Eindringen eines Gegenstandes reagiert.

Aus einer derartigen Schranke werden Überwachungseinrichtungen aufgebaut, mit denen größere Überwachungsbereiche zu überwachen sind, wobei zwei oder mehrere der optischen Schranken eingesetzt werden und die



Auswertung mehrerer Schranken in einer oder in zwei Auswertungseinrichtungen zusammengefaßt werden.

Fig. 2 zeigt schematisch eine Überwachungseinrichtung 20, die im Prinzip aus optischen Schranken der vorgehend beschriebenen Art aufgebaut ist, wobei die Schranken übereinander angeordnet sind. Von der obersten Schranke ist beispielsweise das Musterfeld  $4_1$ , sowie das aus der Linse 22 und dem Kollimator 24 bestehende Objektiv 6 dargestellt. Die Linse ist gegenüber dem Kollimator entlang der optischen Achse verschiebbar, um eine scharfe Abbildung des Musterfeldes zu erhalten. Hinter dem Objektiv 6 sind Reflektoren  $26_1$  bis  $26_n$  vorgesehen, die die von den Objektiven abgegebenen Bildstrahlen auf einer Abbildungsfläche 28 ablenken, wo sie von der Sensoreinrichtung abgetastet werden, die die entsprechenden Signale an die Auswertungseinrichtung (nicht gezeigt) abgibt.

Jeder der Reflektoren  $26_1$  bis  $26_n$  steht unter  $45^\circ$  zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs, und die Reflektoren sind von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv um einen einem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet, wie in Fig. 2 zu sehen ist. Dadurch ergibt sich eine nahtlose Abbildung der Musterfelder  $4_1$  bis  $4_n$  auf der Abbildungsfläche 28.

Wie aus Fig. 3 zu ersehen ist, sind die Reflektoren an einer Seitenfläche 30 eines Plexiglaskörpers 32 herausgearbeitet, dessen Stirnfläche die Abbildungsfläche 28 bildet. Die Reflektoren können durch Beschichtung oder Bedampfung der entsprechenden Flächen des Plexiglaskörpers 32 hergestellt sein.

Wie aus Fig. 2 zu ersehen ist, wird der Plexiglaskörper 32 von einem zweiten Plexiglaskörper 34 ergänzt, an dessen Unterseite ein Referenzbild 36 zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche 28 vorgesehen ist. In Fig. 2 ist das Referenzbild 36 getrennt von der Unterseite des Plexiglaskörpers 34 zur Vereinfachung dargestellt, wobei das Referenzbild 36 jedoch in der Praxis an der Unterseite des Plexiglaskörpers 34 angebracht ist.

Die Reflektoren 26 sind bei diesem Ausführungsbeispiel Halbspiegel, so daß die Sensoreinrichtung, die gegenüber der Abbildungsfläche 28 angeordnet ist, sowohl die Abbildung der Musterflächen als auch die Referenzfläche 36 „sieht“, so daß die Referenzfläche 36 in die Auswertung mit einbezogen werden kann, und insbesondere zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktion der Anordnung herangezogen werden kann.

Fig. 4 zeigt schematisch eine andere Ausführungsform einer Überwachungseinrichtung 40 aus optischen Schranken der oben beschriebenen Art. Bei der Überwachungseinrichtung 40 sind eine Reihe von Musterfeldern 42, 44 an den Seiten eines Überwachungsbereiches C angeordnet. Zwei Einheiten 46, 48, die jeweils ein Objektiv 50 und einen Reflektor 52 (Fig. 5) aufweisen, sind an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereichs C angeordnet. Die Einheiten 46, 48 sind drehbar angeordnet, so daß die gegenüberliegenden Musterfelder 42 beziehungsweise 48 abgetastet werden können. Die Drehachse liegt dabei in der Zeichenebene von Fig. 5 senkrecht.

Wie in Fig. 5 dargestellt ist, führt der Strahlengang von dem Objektiv 50 über den Reflektor 52 zu einem Filter 54 der beispielsweise für eine orange Farbe vorgesehen ist, zu einem Empfänger 56, der damit auf die Felder entsprechender Farbe anspricht. Ein weiterer Empfänger 58 erfaßt die andere Seite des Musterfeldes 4 (Fig. 1), so daß die beiden Empfänger um 90° phasenverschobene Signale abgeben, wenn ein Musterfeld gemäß Fig. 1 verwendet wird. Wenn mehrere Musterfelder gemäß Fig. 1 aneinander gereiht werden, ergibt sich ein streifenförmiges Musterfeld, bestehend aus einzelnen Musterfeldern.

Die Einheiten 46, 48 können nur soweit hin und her drehbar sein, daß die Musterfelder nacheinander in einer Richtung und dann in der anderen Richtung abgetastet werden, die derjenigen Einheit gegenüberliegen. Alternativ können die Einheiten 46, 48 um ganze Umdrehungen drehbar sein. Wenn das Objektiv 50 bei einer solchen Umdrehung dem Musterfeld abgewandt ist, erfaßt es ein Referenzbild, welches an einer geeigneten Stelle auf der Rückseite der Einheit 46 beziehungsweise 48 vorgesehen ist, um die ordnungsgemäße Funktion der Anordnung zu überprüfen. Es ist ersichtlich, daß bei dieser Anordnung die

Einheit 46 den Bereich  $C_1$  und die Einheit 48 den Bereich  $C_2$  überwacht, und daß gleichzeitig die Funktionsfähigkeit beider Einheiten überwacht wird.

## Patentansprüche

1. Überwachungseinrichtung aus optischen Schranken, **gekennzeichnet, durch** mehrere Musterfelder (4), die an einem Ende eines Überwachungsbereiches (B) angeordnet sind, Objektive (6) an dem anderen Ende des Überwachungsbereiches (B), die jeweils den Musterfeldern zugeordnet sind, Reflektoren ( $26_1$  bis  $26_n$ ), die die von den Objektiven (6) abgegebenen Bildstrahlen auf eine Abbildungsfläche (28) umlenken, eine Sensoreinrichtung (8), auf die die Objektive (6) das Bild des Musterfeldes (4) abbilden, die das Bild abtastet und entsprechende Signale an eine Auswertungseinrichtung (10) abgibt, die feststellt, ob das von der Sensoreinrichtung (6) empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie die Musterfelder (4) aufweist.
2. Überwachungseinrichtung aus optischen Schranken, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Reihe von Musterfeldern (4) an den gegenüberliegenden Seiten eines Überwachungsbereiches (C) angeordnet sind, daß zwei Einheiten (46, 48), die je ein Objektiv (50) und einen Reflektor (52) aufweisen, an diametral gegenüberliegenden Ecken des Überwachungsbereiches (C) angeordnet sind, daß die Einheiten (46, 48) derart drehbar angeordnet sind, daß ein Objektiv (50) jeweils das ihm gegenüberliegende Musterfeld (42, 44) abtastet, und daß gegenüber jedem Reflektor (54) eine Sensoreinrichtung (56, 58) angeordnet ist, auf die die Objektive (6) das Bild des Musterfeldes (4) abbilden und die das Bild abtastet und entsprechende Signale an eine Auswertungseinrichtung (10) abgibt, die feststellt, ob das von der Sensoreinrichtung (6) empfangene Bild die gleichen optischen Charakteristika wie die Musterfelder (4) aufweist.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sensoreinrichtung (6) eine CCD Kamera ist.

4. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die optischen Charakteristika des Musterfeldes (4) darin bestehen, daß das Musterfeld (4) in definierter Weise in helle (12) und dunkle (14) Teilbereiche unterteilt ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die hellen Teilbereiche (12) eine orange Farbe haben.

6. Einrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** die hellen Teilbereiche (12) eine Fluoreszenzfarbe aufweisen.

7. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die hellen Teilbereiche (12) und die dunklen Teilbereiche (14) Komplementärfarben, beispielsweise Gelb und Grün, aufweisen.

8. Einrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** vier Teilbereiche vorgesehen sind, wobei zwei diametral gegenüberliegende Teilbereiche hell (12) und die beiden anderen Teilbereiche dunkel (14) sind.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Musterfelder in Form von Streifen vorgesehen sind.

10. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Objektiv (6) eine Konvexlinse und einen Kollimator umfaßt.

11. Einrichtung nach Anspruch 1,2 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** ein Objektiv oder wenigstens die Konvexlinse entlang der optischen Achse verschiebbar angeordnet ist.

12. Einrichtung nach Anspruch 1,2 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** bei dem Objektiv eine Blende vorgesehen ist, die das von dem Objektiv (6) auf die

Sensoreinrichtung (8) abgebildete Bild bis auf das Bild der Teilbereiche (12, 14) ausblendet.

13. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** jeder Reflektor unter  $45^\circ$  zu der optischen Achse des zugeordneten Objektivs (6) steht.

14. Einrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reflektoren von oben nach unten jeweils in Richtung auf das Objektiv (6) um einen einem Musterfeld von einer Schranke entsprechenden Schritt versetzt angeordnet sind.

15. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Reflektor (26) ein Halbspiegel ist und daß auf einer Grundfläche, die bezüglich der Halbspiegelanordnung der Abbildungsfläche (28) gegenüberliegt, ein Referenzbild (36) zu der Abbildung auf der Abbildungsfläche (28) vorgesehen ist.

16. Einrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 15, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Reflektoren (26) an einer Seitenfläche eines Plexiglaskörpers (32) herausgearbeitet sind, dessen obere Stirnfläche, die senkrecht zu der Seitenfläche (30) steht, die Abbildungsfläche (28) bildet.

17. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einheiten (46, 48) nur so weit hin und her drehbar sind, daß nur die Musterfelder (42, 44) abgetastet werden.

18. Einrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Einheiten (46, 48) um ganze Umdrehungen drehbar sind, wobei dann, wenn das Objektiv (50) von dem Musterfeld (42 oder 44) abgewandt ist, ein Referenzbild zur Überprüfung der ordnungsgemäßen Funktionen der Anordnung erfaßt wird.

1/2



